

519,750

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/007116 A2**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : **B22D 11/06**

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/002221

(22) Date de dépôt international : 11 juillet 2003 (11.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/08853 12 juillet 2002 (12.07.2002) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : USI-  
NOR [FR/FR]; Immeuble La Pacific - La Défense 7, 11-13,

cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR). **THYSSENKRUPP NIROSTA GMBH** [DE/DE]; Oberschlesienstrasse 16, 47807 Krefeld (DE). **VOEST-ALPINE INDUSTRIE-ANLAGENBAU GMBH & CO** [AT/AT]; Turmstrasse 44, A-4031 Linz (AT).

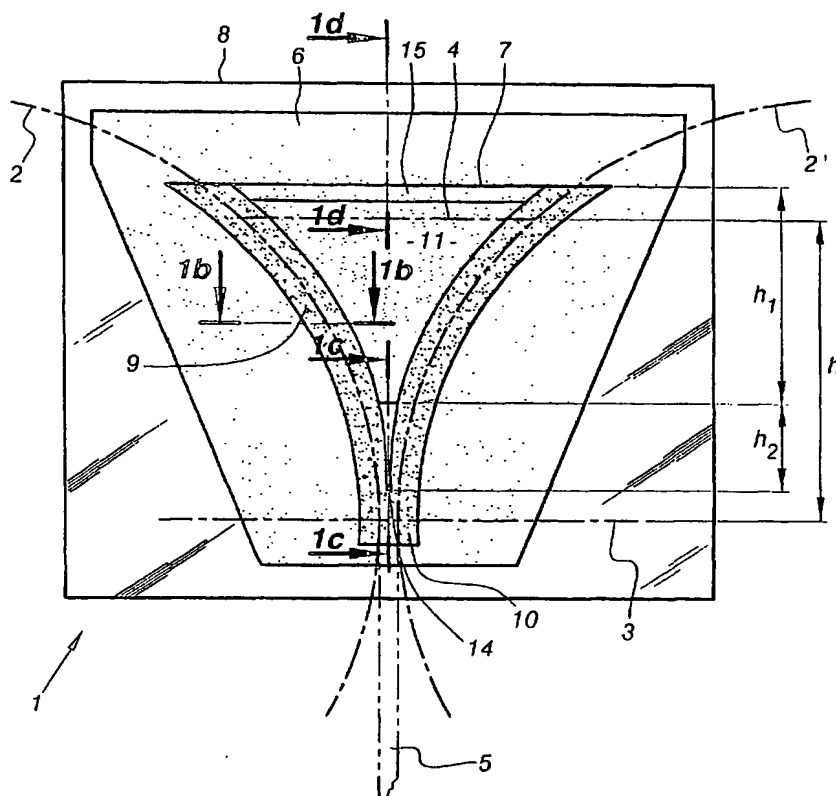
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
**DAMASSE, Jean-Michel** [FR/FR]; 34bis, rue du Plateau, F-92500 Rueil Malmaison (FR). **TOLVE, Pietro** [IT/IT]; Via G. Albanese Ruffo, 16, I-00173 Rome (IT). **CAPO-  
TOSTI, Romeo** [IT/IT]; Viale delle Grazie, 10, I-05020  
Capitone Terni (IT). **GUILLO, Philippe** [FR/FR]; 22, rue  
Fontaine, F-75009 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LATERAL FACE OF AN INSTALLATION USED FOR THE TWIN-ROLL CONTINUOUS CASTING OF METAL BANDS

(54) Titre : FACE LATÉRALE POUR INSTALLATION DE COUÉE CONTINUE DE BANDES MÉTALLIQUES ENTRE DEUX CYLINDRES



(57) Abstract: The invention relates to a lateral face (1) of an installation used for the continuous casting of metal bands (5) between two contra-rotating rolls (2, 2') with horizontal axes which are cooled internally. The surfaces of the aforementioned rolls define a casting space which is sealed laterally by means of two lateral faces (1) which are made from a refractory material. The invention is of the type comprising: a support plate (6) on the front face which comprises an opening (7), a hard insert (9) which is disposed on the periphery of the opening (7) and a packing (11) which fills the rest of said opening (7). The invention is characterised in that at least part of the height of the front face (12) of said packing (11), which is turned towards the casting space, is set back by a maximum distance (d) in relation to the front face (13) of the insert.

BEST AVAILABLE COPY

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/007116 A2



(74) Mandataires : NEYRET, Daniel etc.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet

eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— sans rapport de recherche internationale, sera republiée dès réception de ce rapport

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrégé** : L'invention concerne une face latérale (1) pour installation de coulée continue de bandes métalliques (5) entre deux cylindres (2, 2') contrarotatifs à axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales (1) en matériau réfractaire, du type comportant:- une plaque support (6) sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement (7);- un insert (9) en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement (7);- un garnissage (11) remplissant le restant de l'évidement (7); caractérisée en ce que la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11), est en retrait d'une distance maximale (d) par rapport à la face frontale (13) de l'insert (9) sur au moins une partie de sa hauteur.

## Face latérale pour installation de coulée continue de bandes métalliques entre deux cylindres

L'invention concerne la coulée continue des métaux. Elle concerne plus particulièrement les installations de coulée continue de bandes minces métalliques du type appelé « coulées entre cylindres », et plus précisément leurs faces latérales en réfractaire qui obturent l'espace de coulée.

5 La coulée de bandes minces métalliques de quelques mm d'épaisseur directement à partir de métal liquide (acier ou cuivre, par exemple) peut avoir lieu sur une installation dite de « coulée entre cylindres », alimentée en métal liquide à partir d'un répartiteur au moyen d'une busette de coulée. La machine comporte une lingotière dont l'espace de coulée est délimité sur ses grands côtés par une  
10 paire de cylindres refroidis intérieurement à axes horizontaux parallèles et tournant autour de ces axes en sens inverses, et sur ses petits côtés par des plaques de fermeture (appelées faces latérales) en matériau réfractaire, appliquées contre les extrémités planes des cylindres. La solidification du métal liquide doit se produire uniquement sur les surfaces cylindriques refroidies des  
15 cylindres, par formation de peaux solidifiées que l'on fait se rejoindre au niveau du col (la zone où l'écart entre les surfaces des cylindres est minimal) pour former la bande, qui est extraite continûment de l'espace de coulée.

Dans la pratique, il est cependant difficile d'éviter en permanence l'apparition des solidifications dites « solidifications parasites », c'est à dire de  
20 couches de métal solidifiées qui prennent naissance sur certaines zones des faces latérales. Elles sont dues au fait que le métal liquide avoisinant ces zones peut se trouver à une température sensiblement inférieure à sa température nominale et être donc susceptible de se solidifier localement au contact des faces latérales. Cette basse température peut être due à des conditions  
25 hydrodynamiques défavorables qui ne permettent pas un renouvellement suffisant du métal liquide dans ces zones, ou à une température insuffisante des faces latérales due à un mauvais préchauffage avant la coulée. Bien entendu, plusieurs de ces facteurs peuvent se conjuguer. Lorsque le métal solide résultant de ces solidifications parasites est entraîné dans le bas de l'espace de coulée, il  
30 doit passer entre les cylindres en créant une épaisseur de métal qui s'ajoute à l'épaisseur normale du produit. Il s'ensuit que les cylindres doivent momentanément absorber un effort supplémentaire qui les oblige à s'écarter temporairement l'un de l'autre pour éviter leur détérioration. La qualité de la bande en est défavorablement affectée. On peut aussi assister à un recul de la

face latérale, avec les risques de perte de l'étanchéité de l'espace de coulée qui lui sont associés.

Habituellement, on essaye de limiter l'apparition des solidifications parasites en adoptant des configurations de busette de coulée particulières. Elles visent à imposer au métal liquide se trouvant dans l'espace de coulée des conditions d'écoulement censées assurer un renouvellement permanent du métal face aux zones où les solidifications parasites sont les plus susceptibles de se produire, par exemple en amenant du métal liquide sortant de la busette directement à proximité de ces zones. Cela peut cependant conduire à un déficit d'alimentation en métal liquide en d'autres parties de l'espace de coulée.

Une autre méthode consiste à prévoir un réchauffage permanent des faces latérales pendant la coulée, au moyen de brûleurs ou de fours à induction, voire également un réchauffage par induction du métal se trouvant dans leur voisinage. Cela entraîne cependant des complications dans la construction de la face latérale et dans la gestion de son fonctionnement.

Une autre méthode consiste à jouer sur la composition des réfractaires de la face latérale, en plaçant face à l'espace de coulée des réfractaires fibreux à base de silice, d'alumine ou d'autres oxydes, présentant de fortes propriétés isolantes. Ces réfractaires, fortement isolants, peuvent n'extraire du métal liquide qu'une relativement faible quantité de chaleur et limitent ainsi le risque de solidifications parasites. Leur dureté est cependant faible, et ils supportent donc mal le frottement contre les cylindres, et aussi contre le métal solidifié ou en cours de solidification se trouvant au voisinage du col. C'est pourquoi dans les zones de la face latérale qui encadrent leurs arcs de contact avec les bords des cylindres et dans les zones qui font face à la partie inférieure de l'espace de coulée, on substitue au réfractaire isolant précité des inserts réalisés en un matériau présentant un moins bon pouvoir isolant mais une plus grande dureté : céramiques diverses, nitrure de bore, SiAlON® ...

Cette solution n'est cependant pas entièrement satisfaisante, car des transferts thermiques entre le réfractaire dur et le réfractaire isolant se produisent dans leur zone de contact, ce qui conduit à un refroidissement localisé du réfractaire isolant. Cela peut suffire à initier des solidifications parasites.

Le but de l'invention est de proposer une conception de faces latérales d'une coulée de bandes minces entre deux cylindres permettant de limiter, mieux que les conceptions existantes, l'apparition de solidifications parasites.

A cet effet, l'invention a pour objet une face latérale pour installation de coulée continue de bandes métalliques entre deux cylindres contrarotatifs à

axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales en matériau réfractaire, du type comportant :

5       - une plaque support sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement ;

          - un insert en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement ;

          - un garnissage remplissant le restant de l'évidement ;

          caractérisée en ce que la face frontale tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage, est en retrait d'une distance maximale par rapport à la face  
10       frontale de l'insert sur au moins une partie de sa hauteur.

          La face frontale tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage peut être en retrait par rapport à la face frontale de l'insert sur la totalité de sa hauteur.

          Préférentiellement, sur une hauteur «  $h_1$  » à partir du bord supérieur de l'évidement, le garnissage présente une épaisseur constante, et sur une  
15       hauteur «  $h_2$  », le garnissage présente une épaisseur croissante jusqu'à un niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert.

          Ledit niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert peut être le bord inférieur de l'évidement.

          En variante, le garnissage peut présenter une épaisseur croissante  
20       depuis le bord supérieur de l'évidement jusqu'au bord inférieur de l'évidement.

          La distance est de préférence égale à 5mm ou davantage.

          La face latérale peut comporter un appendice sur la largeur de la face frontale du garnissage, ledit appendice étant destiné à surplomber la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée.

25       Comme on l'aura compris, l'invention consiste essentiellement à placer la surface frontale du garnissage en réfractaire isolant de la face latérale sensiblement en retrait par rapport à la surface frontale de la partie en réfractaire dur, et ce sur au moins la plus grande partie de la hauteur du garnissage.

          L'invention sera mieux comprise à la lecture de la description qui suit,  
30       donnée en référence aux figures annexées suivantes :

          - la figure 1a qui montre en vue de face une première variante d'une face latérale de coulée continue entre cylindres selon l'invention ;

          - la figure 1b qui représente vu en section selon Ib-Ib un détail de cette face latérale ;

- la figure 1c qui représente en section selon Ic-Ic un autre détail de cette face latérale ;

- la figure 1d qui représente en section selon Id-Id un autre détail de cette face latérale ;

5 - les figures 2a à 2d qui représentent de la même façon une deuxième variante d'une face latérale selon l'invention.

Sur la figure 1a, qui représente schématiquement la face avant d'une première variante de face latérale 1 selon l'invention, les dimensions ne sont pas à l'échelle, pour des raisons de clarté de l'illustration du principe de l'invention. Il faut savoir que sur les installations susceptibles d'être utilisées industriellement pour la coulée de l'acier, les diamètres des cylindres en rotation, dont les contours 2, 2' des surfaces externes, lorsque la face latérale 1 est en position de travail, sont représentés en traits interrompus, vont de 500 à 1500mm, alors qu'au niveau 3 où se situe le col, la largeur de l'espace qui sépare les surfaces  
10 externes des cylindres est égale à l'épaisseur de la bande coulée, à savoir quelques mm, au plus 10mm. On a également représenté en pointillés le niveau nominal 4 atteint par la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée, et aussi les contours 5 de la bande solidifiée qui, est extraite de l'installation. Dans l'espace de coulée, du métal liquide est donc susceptible de se trouver sur  
15 une hauteur « h » comprise entre le niveau nominal 4 de la surface du métal liquide et le niveau 3 du col.

La face latérale 1 se compose des éléments suivants :

- une plaque support 6 en matériau réfractaire à fortes propriétés isolantes ; sur sa face avant est ménagé un évidement 7 ; sur sa face arrière, dans l'exemple représenté, elle est supportée par une plaque 8 sur la face arrière  
25 de laquelle agissent les organes (non représentés) qui appliquent la face latérale 1 contre les extrémités des cylindres 2 ;

- une pièce 9 (qui peut être en une ou plusieurs parties), appelée « insert » disposée à la périphérie de l'évidement 7 (sauf sur le bord supérieur de l'évidement 7) ; elle fait face aux zones entourant les bords des cylindres et à la zone 10 entourant le col ; de manière générale, cet insert 9 doit faire face à toutes les parties de la face latérale 1 qui sont appelées à être au contact des bords des cylindres et des peaux solidifiées dans des zones où une étanchéité de l'espace de coulée est indispensable ; pour que cette étanchéité soit réalisée  
30 en permanence, malgré les frottements auxquels est soumis l'insert 9, il faut réaliser cet insert 9 en un matériau réfractaire dur présentant une forte résistance à l'usure mécanique et à la corrosion par le métal coulé, tel que du SiAlON® ou

du BN, même si sa compacité élevée doit lui conférer des propriétés isolantes relativement médiocres ;

- un garnissage 11 qui remplit le reste du fond de l'évidement 7, et assure donc l'essentiel des contacts entre la face latérale 1 et le métal liquide ; ce garnissage 11 est en un matériau réfractaire à hautes propriétés isolantes, tel que la mousse de silice, de la silice fibreuse, de l'alumine fibreuse, de la zircone sous forme coulée... et peut présenter des propriétés mécaniques et chimiques moins élevées que celles de l'insert 9. L'insert 9 et le garnissage 11 constituent ce qu'on peut appeler la « partie active » de la face latérale 1, en ce qu'ils assurent le confinement du métal liquide entre les cylindres et l'essentiel de l'étanchéité de l'espace de coulée.

Dans les faces latérales connues de l'art antérieur, les surfaces frontales de l'insert 9 et du garnissage 11 sont dans le prolongement exact l'une de l'autre. Mais selon l'invention, la surface frontale 12 du garnissage 11 est sensiblement en retrait d'une distance maximale « d » par rapport à la surface frontale 13 de l'insert 9.

Sur une hauteur «  $h_1$  » à partir du bord supérieur de l'évidement 7, le garnissage 11 a une épaisseur sensiblement constante « e ». Cela entraîne que la surface frontale 12 du garnissage 11 est en retrait d'une distance égale à « d » sur toute cette hauteur «  $h_1$  ». Puis sur une hauteur «  $h_2$  », cette épaisseur croît progressivement de manière à ce qu'au niveau du bord inférieur 14 de l'évidement 7, cette épaisseur se retrouve égale à celle de l'insert 9, comme cela est visible sur la fig.1c. Sur cette figure, on a représenté une croissance linéaire de cette épaisseur, conférant une forme plane à la surface frontale 12 du garnissage 11 dans la zone considérée. Mais d'autres variantes sont possibles, par exemple une croissance de l'épaisseur du garnissage 11 qui conférerait une forme courbe à la surface frontale 12. En tout cas, la présence d'une portion de hauteur «  $h_2$  » sur laquelle l'épaisseur du garnissage croît jusqu'à devenir sensiblement égale à celle de l'insert 13 est, sinon totalement indispensable, du moins très conseillée. Dans le cas contraire, l'insert 9 offre un angle vif au métal liquide, et on risque d'assister à une érosion rapide de la partie supérieure de l'insert 9 dans la zone 10 entourant le col, ce qui serait défavorable à la régularité des conditions de coulée et de solidification de la bande.

La distance « d » est de l'ordre d'au moins 10mm et peut atteindre plusieurs dizaines de mm, voire quelques centaines de mm (par exemple 250 mm), préférentiellement de 80 à 150 mm. «  $h_2$  » est typiquement (mais non limitativement) de l'ordre de  $1,5 \times d$ , de façon à imposer à la surface frontale 12

du garnissage 11 dans la zone considérée une inclinaison moyenne de 45° approximativement par rapport à la verticale.

Il demeurerait dans l'esprit de l'invention que l'épaisseur du garnissage 11 augmente dès le bord supérieur de l'évidement 7, autrement dit que «  $h_1$  »  
5 soit égale à 0.

Par rapport aux faces latérales de l'art antérieur, la face latérale 1 selon l'invention présente les avantages suivants.

Les solidifications parasites qui pourraient survenir sur le garnissage 11 sont reportées loin en retrait de la partie inférieure de l'espace de coulée. Si le  
10 métal solide qui en résulte est entraîné dans le bas de l'espace de coulée, il dispose de plus de temps pour refondre que dans l'art antérieur. Cela permet de réduire sensiblement les risques d'incidents de coulée liés au passage de métal solide indésirable au niveau 3 du col.

Au niveau 4 de la surface supérieure du métal liquide se trouvant dans  
15 l'espace de coulée, l'espace de coulée présente une largeur non plus sensiblement égale à celle de la bande coulée, mais supérieure d'une valeur égale à deux fois «  $d$  ». Cette surface supérieure du métal liquide a donc une aire plus importante que ce qu'on rencontre habituellement pour une largeur donnée de la bande coulée. Cela entraîne que les impuretés (inclusions non-métalliques,  
20 particules de réfractaires arrachées aux faces latérales...) qui décantent à partir du métal liquide disposent d'une surface plus grande pour se répartir. En particulier, elles ont la possibilité de venir se loger au voisinage des faces latérales 1, dans des zones de largeur «  $d$  » qui ne se trouvent pas à la verticale de la bande en cours de solidification. Elles ont alors relativement peu de  
25 chances d'être réentraînées par les courants de métal liquide pour se retrouver, en fin de compte, dans la bande solidifiée. Ce rassemblement des impuretés au voisinage des faces latérales 1 peut être favorisé par une forme imprimée aux écoulements dans l'espace de coulée grâce à une busette de coulée dessinée en conséquence.

30 Enfin, le métal liquide qui vient en contact avec le garnissage 11 aux stades initiaux de la coulée, lorsque la face latérale 1 n'a pas encore tout à fait atteint sa température définitive, tend à se refroidir plus qu'il n'est souhaitable. Grâce à l'invention, ce métal froid est relativement éloigné de la zone de solidification de la bande. Il ne vient donc pas former directement la bande  
35 solidifiée, et avant de parvenir dans la zone de solidification face aux cylindres, il a la possibilité d'être réchauffé par le métal liquide qui n'a pas été en contact



avec les faces latérales 1. Ainsi, en particulier en début de coulée, on obtient une meilleure régularité des conditions thermiques dans l'espace de coulée.

L'accroissement de l'aire de la surface supérieure du métal liquide provoqué par l'utilisation d'une face latérale 1 selon l'invention a pour  
5 conséquence un accroissement possible des pertes thermiques par rayonnement du métal liquide se trouvant dans l'espace de coulée. Mais cet inconvénient est minime si, comme c'est pratiquement toujours le cas, on couvre l'espace de coulée par un capot qui renvoie le rayonnement sur le métal. On peut également, comme représenté sur la figure 1, prévoir que le garnissage 11 comporte sur la  
10 largeur de sa face frontale 12 un appendice 15 sensiblement horizontal placé juste au dessus du niveau maximal 4 du métal liquide, de manière à la surplomber sur une distance égale, par exemple, à « d ». Cet appendice 15 peut, d'ailleurs, être utilisé pour y faire reposer le capot, comme il est décrit dans le document EP-A-0 875 315 dans le cas de faces latérales classiques. Dans  
15 l'exemple représenté, l'appendice 15 est situé au bord supérieur du garnissage 11. Mais il pourrait tout aussi bien être situé un peu plus bas, l'essentiel étant qu'il se trouve toujours au-dessus de la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée, de manière à lui renvoyer le rayonnement qu'il reçoit.

Si on souhaite ne pas avoir une trop brusque variation de la largeur de  
20 l'espace de coulée au voisinage du niveau 3 du col, on peut utiliser la variante de l'invention représentée sur les figures 2a-2d (les éléments communs avec la variante de la figure 1 sont repérés par les mêmes références). Dans cette variante, il existe une hauteur  $h_3$  située entre le bord inférieur 14 de l'évidement 7 et un niveau 16 situé au dessus dudit bord 14 où les surfaces frontales 12 du  
25 garnissage 11 et 13 de l'insert 9 sont alignées. Selon les besoins, cette hauteur  $h_3$  peut varier entre quelques mm et quelques cm, en fonction notamment de la possibilité qu'on a d'éviter l'apparition de solidifications parasites dans cette zone grâce, par exemple, à une géométrie adaptée de la busette de coulée.

Comme à propos de la variante précédente, il est envisageable que  
30 «  $h_1$  » soit égale à 0.

## REVENDICATIONS

1. Face latérale (1) pour installation de coulée continue de bandes métalliques (5) entre deux cylindres (2, 2') contrarotatifs à axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales (1) en matériau réfractaire, du type comportant :

- une plaque support (6) sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement (7) ;
- un insert (9) en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement (7) ;

- un garnissage (11) remplissant le restant de l'évidement (7) ; caractérisée en ce que la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11), est en retrait d'une distance maximale (d) par rapport à la face frontale (13) de l'insert (9) sur au moins une partie de sa hauteur.

2. Face latérale (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11) est en retrait par rapport à la face frontale de l'insert (9) sur la totalité de sa hauteur.

3. Face latérale (1) selon la revendication 1 ou 2, caractérisée en ce que, sur une hauteur ( $h_1$ ) à partir du bord supérieur de l'évidement (7), le garnissage (11) présente une épaisseur constante (e), et en ce que sur une hauteur ( $h_2$ ), le garnissage (11) présente une épaisseur croissante jusqu'à un niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert (9).

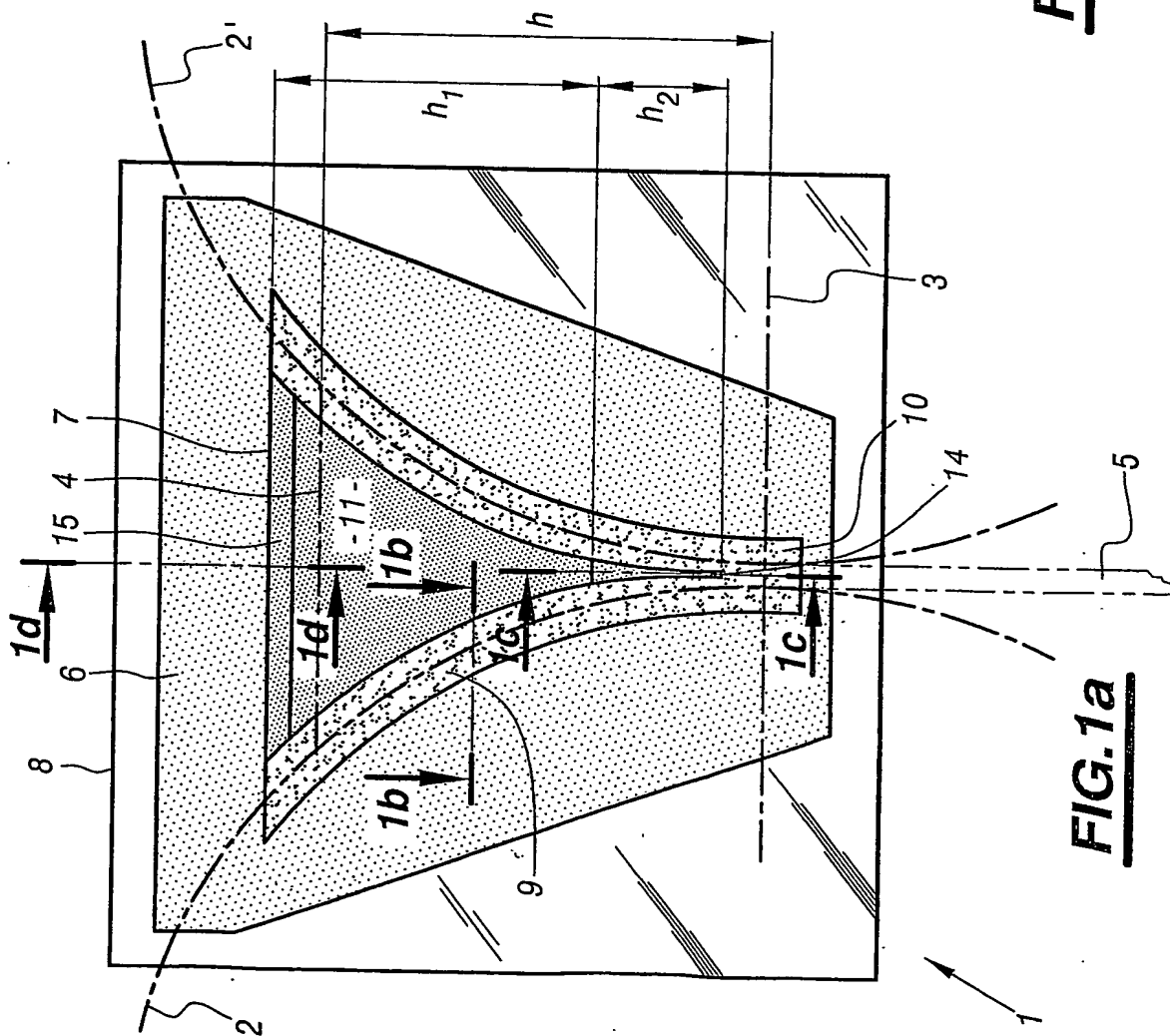
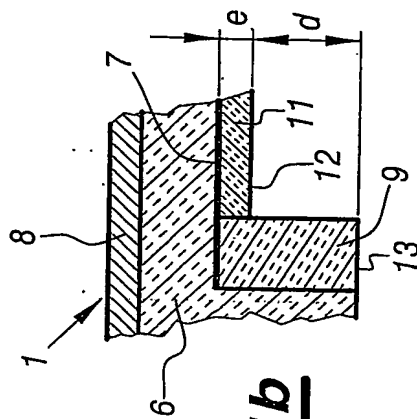
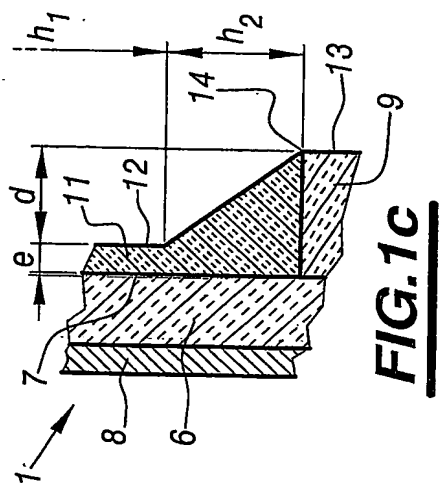
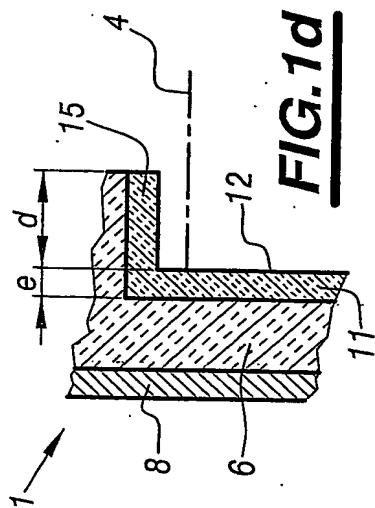
4. Face latérale (1) selon la revendication 3, caractérisée en ce que ledit niveau où ladite épaisseur est égale à celle de l'insert (9) est le bord inférieur (14) de l'évidement (7).

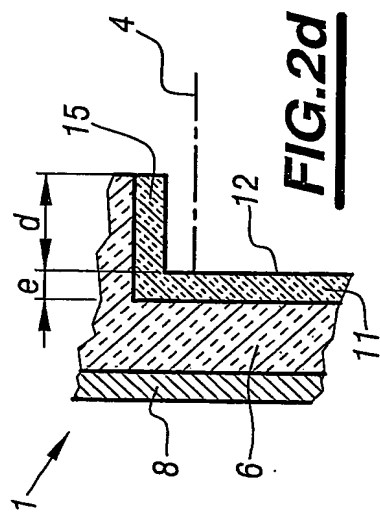
5. Face latérale (1) selon la revendication 1, caractérisée en ce que le garnissage (11) présente une épaisseur croissante depuis le bord supérieur de l'évidement (7) jusqu'au bord inférieur (14) de l'évidement (7).

6. Face latérale (1) selon l'une des revendications 1 à 5, caractérisée en ce que la distance (d) est égale à 10 mm ou davantage.

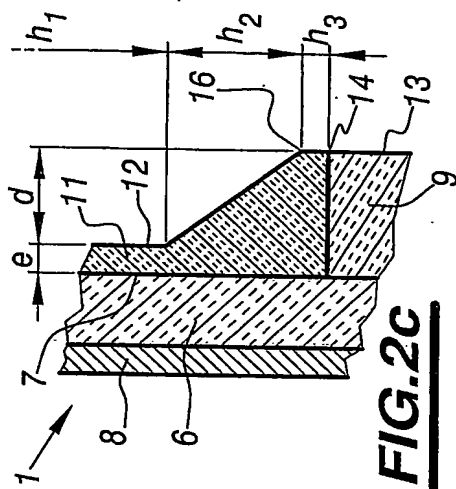
7. Face latérale (1) selon la revendication 6, caractérisée en ce que la distance (d) est comprise entre 80 et 150 mm.

8. Face latérale (1) selon l'une des revendications 1 à 7, caractérisée en ce qu'elle comporte un appendice (15) sur la largeur de la face frontale (12) du garnissage (11), ledit appendice (15) étant destiné à surplomber la surface du métal liquide présent dans l'espace de coulée.
- 5

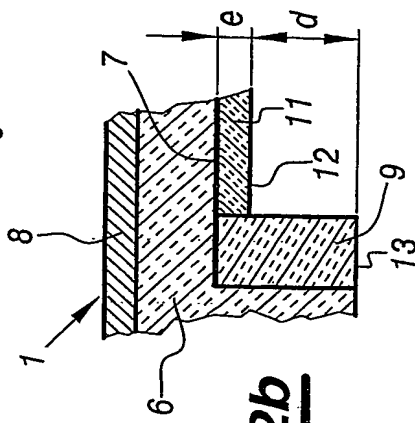




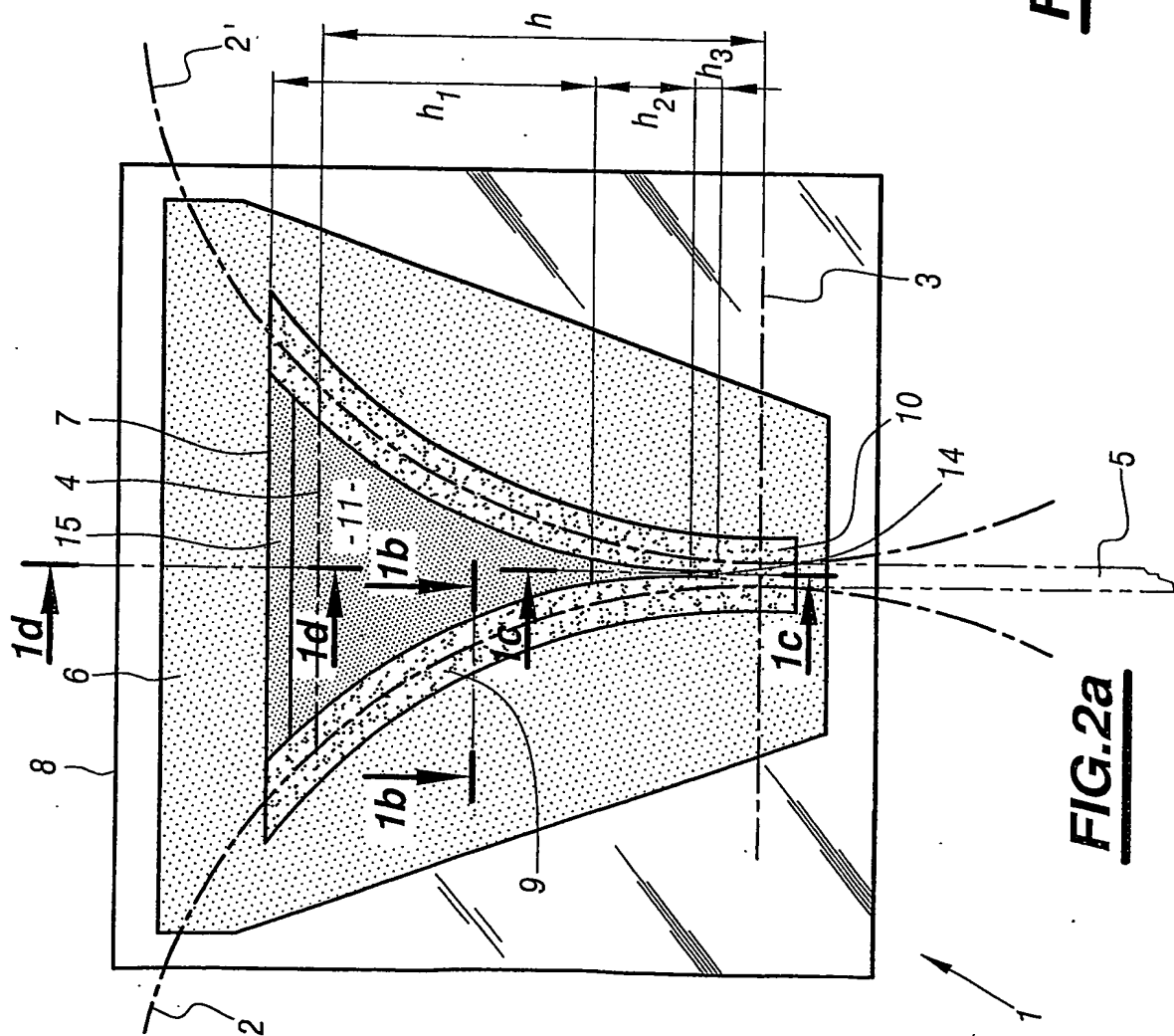
**FIG. 2d**



**FIG. 2c**



**FIG. 2b**



**FIG. 2a**

(12) DEMANDE INTERNATIONALE PUBLIÉE EN VERTU DU TRAITÉ DE COOPÉRATION  
EN MATIÈRE DE BREVETS (PCT)

(19) Organisation Mondiale de la Propriété  
Intellectuelle  
Bureau international



(43) Date de la publication internationale  
22 janvier 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Numéro de publication internationale  
**WO 2004/007116 A3**

(51) Classification internationale des brevets<sup>7</sup> : B22D 11/06

(21) Numéro de la demande internationale :  
PCT/FR2003/002221

(22) Date de dépôt international : 11 juillet 2003 (11.07.2003)

(25) Langue de dépôt : français

(26) Langue de publication : français

(30) Données relatives à la priorité :  
02/08853 12 juillet 2002 (12.07.2002) FR

(71) Déposants (pour tous les États désignés sauf US) : USI-  
NOR [FR/FR]; Immeuble La Pacific - La Défense 7, 11-13,

cours Valmy, F-92800 Puteaux (FR). THYSSENKRUPP  
NIROSTA GMBH [DE/DE]; Oberschlesienstrasse 16,  
47807 Krefeld (DE). VOEST-ALPINE INDUSTRIE-  
LAGENBAU GMBH & CO [AT/AT]; Turmstrasse 44,  
A-4031 Linz (AT).

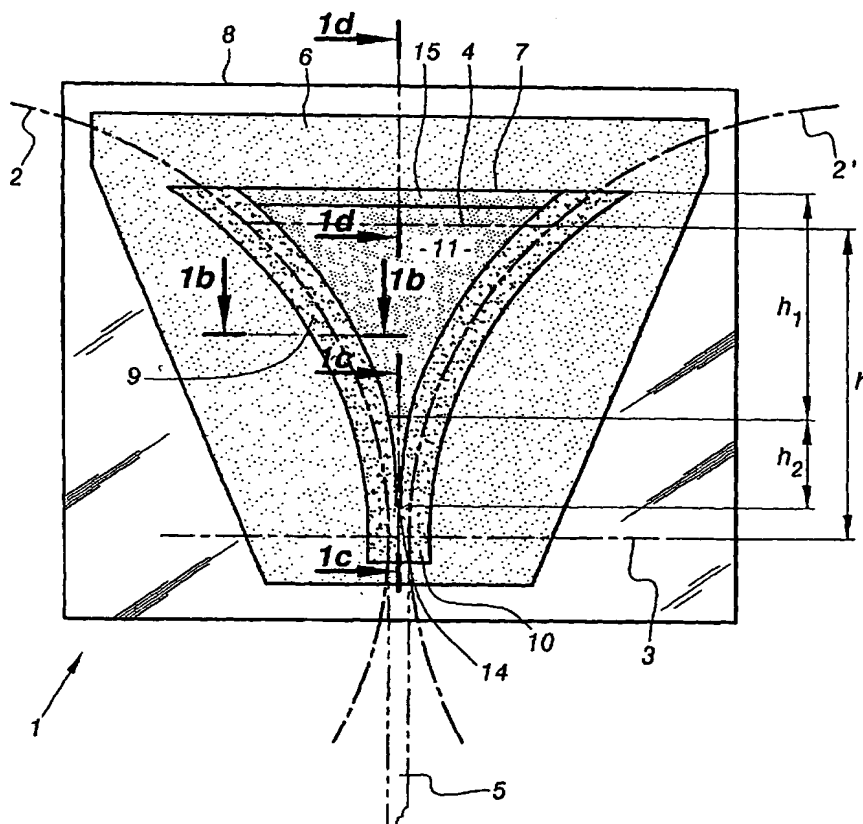
(72) Inventeurs; et

(75) Inventeurs/Déposants (pour US seulement) :  
DAMASSE, Jean-Michel [FR/FR]; 34bis, rue du Plateau,  
F-92500 Rueil Malmaison (FR). TOLVE, Pietro [IT/IT];  
Via G. Albanese Ruffo, 16, I-00173 Rome (IT). CAPO-  
TOSTI, Romeo [IT/IT]; Viale delle Grazie, 10, I-05020  
Capitone Terni (IT). GUILLO, Philippe [FR/FR]; 22, rue  
Fontaine, F-75009 Paris (FR).

[Suite sur la page suivante]

(54) Title: LATERAL FACE OF AN INSTALLATION USED FOR THE TWIN-ROLL CONTINUOUS CASTING OF METAL  
BANDS

(54) Titre : FACE LATÉRALE POUR INSTALLATION DE COULÉE CONTINUE DE BANDES MÉTALLIQUES ENTRE  
DEUX CYLINDRES



(57) Abstract: The invention relates to a lateral face (1) of an installation used for the continuous casting of metal bands (5) between two contra-rotating rolls (2, 2') with horizontal axes which are cooled internally. The surfaces of the aforementioned rolls define a casting space which is sealed laterally by means of two lateral faces (1) which are made from a refractory material. The invention is of the type comprising: a support plate (6) on the front face which comprises an opening (7), a hard insert (9) which is disposed on the periphery of the opening (7) and a packing (11) which fills the rest of said opening (7). The invention is characterised in that at least part of the height of the front face (12) of said packing (11), which is turned towards the casting space, is set back by a maximum distance (d) in relation to the front face (13) of the insert.

[Suite sur la page suivante]

WO 2004/007116 A3



(74) Mandataires : NEYRET, Daniel etc.; Cabinet Lavoix, 2, place d'Estienne d'Orves, F-75441 Paris Cedex 09 (FR).

(81) États désignés (*national*) : AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

(84) États désignés (*régional*) : brevet ARIPO (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), brevet eurasien (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), brevet

européen (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), brevet OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

**Publiée :**

— avec rapport de recherche internationale

(88) Date de publication du rapport de recherche internationale:

8 avril 2004

*En ce qui concerne les codes à deux lettres et autres abréviations, se référer aux "Notes explicatives relatives aux codes et abréviations" figurant au début de chaque numéro ordinaire de la Gazette du PCT.*

(57) **Abrége :** L'invention concerne une face latérale (1) pour installation de coulée continue de bandes métalliques (5) entre deux cylindres (2, 2') contrarotatifs à axes horizontaux, refroidis intérieurement, dont les surfaces délimitent un espace de coulée obturé latéralement par deux faces latérales (1) en matériau réfractaire, du type comportant:- une plaque support (6) sur la face avant de laquelle est ménagé un évidement (7);- un insert (9) en matériau dur disposé à la périphérie de l'évidement (7);- un garnissage (11) remplissant le restant de l'évidement (7); caractérisée en ce que la face frontale (12) tournée vers l'espace de coulée dudit garnissage (11), est en retrait d'une distance maximale (d) par rapport à la face frontale (13) de l'insert (9) sur au moins une partie de sa hauteur.

## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02/2221

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER  
IPC 7 B22D11/06

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

## B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)  
IPC 7 B22D

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	FR 2 785 211 A (USINOR) 5 May 2000 (2000-05-05) page 3, line 31 -page 4, line 13; figures 1,1B	1
A	EP 0 360 635 A (SIDERURGIE FSE INST RECH) 28 March 1990 (1990-03-28) column 4, line 5 -column 6, line 50; figures 1-6	1
A	EP 0 901 851 A (THYSSEN STAHL AG ;USINOR (FR)) 17 March 1999 (1999-03-17) paragraph '0001!; figure 1	1



Further documents are listed in the continuation of box C.



Patent family members are listed in annex.

## \* Special categories of cited documents:

- \*A\* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- \*E\* earlier document but published on or after the international filing date
- \*L\* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- \*O\* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- \*P\* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

\*T\* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

\*X\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

\*Y\* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

\*G\* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

10 December 2003

Date of mailing of the international search report

19/12/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Mailliard, A



## INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/FR 02221

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
FR 2785211	A	05-05-2000	FR 2785211 A1 05-05-2000
		AU 6479199 A 22-05-2000	
		WO 0025958 A1 11-05-2000	
EP 0360635	A	28-03-1990	FR 2636259 A1 16-03-1990
		AU 618836 B2 09-01-1992	
		AU 4002589 A 22-03-1990	
		BR 8904579 A 24-04-1990	
		CN 1041123 A , B 11-04-1990	
		DD 284619 A5 21-11-1990	
		DD 297348 A5 09-01-1992	
		EP 0360635 A1 28-03-1990	
		JP 2112853 A 25-04-1990	
		SU 1782189 A3 15-12-1992	
		ZA 8906489 A 30-05-1990	
EP 0901851	A	17-03-1999	FR 2768354 A1 19-03-1999
		AT 236749 T 15-04-2003	
		AU 8312298 A 25-03-1999	
		BR 9803422 A 03-11-1999	
		CA 2247538 A1 12-03-1999	
		CN 1212914 A , B 07-04-1999	
		CZ 9802879 A3 11-08-1999	
		DE 69813120 D1 15-05-2003	
		DK 901851 T3 28-07-2003	
		EP 0901851 A1 17-03-1999	
		JP 11151556 A 08-06-1999	
		PL 328526 A1 15-03-1999	
		PT 901851 T 31-07-2003	
		RU 2208497 C2 20-07-2003	
		SK 123598 A3 11-06-1999	
		TR 9801783 A2 21-10-1999	
		TW 504414 B 01-10-2002	
		ZA 9808049 A 05-03-1999	

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR 02221

A. CLASSEMENT DE L'OBJET DE LA DEMANDE  
CIB 7 B22D11/06

Selon la classification internationale des brevets (CIB) ou à la fois selon la classification nationale et la CIB

## B. DOMAINES SUR LESQUELS LA RECHERCHE A PORTE

Documentation minimale consultée (système de classification suivi des symboles de classement)  
CIB 7 B22D

Documentation consultée autre que la documentation minimale dans la mesure où ces documents relèvent des domaines sur lesquels a porté la recherche

Base de données électronique consultée au cours de la recherche internationale (nom de la base de données, et si réalisable, termes de recherche utilisés)

WPI Data, PAJ, EPO-Internal

## C. DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS

Catégorie *	Identification des documents cités, avec, le cas échéant, l'indication des passages pertinents	no. des revendications visées
A	FR 2 785 211 A (USINOR) 5 mai 2000 (2000-05-05) page 3, ligne 31 -page 4, ligne 13; figures 1,1B	1
A	EP 0 360 635 A (SIDERURGIE FSE INST RECH) 28 mars 1990 (1990-03-28) colonne 4, ligne 5 -colonne 6, ligne 50; figures 1-6	1
A	EP 0 901 851 A (THYSSEN STAHL AG ;USINOR (FR)) 17 mars 1999 (1999-03-17) alinéa '0001!; figure 1	1

☐ Voir la suite du cadre C pour la fin de la liste des documents

☒ Les documents de familles de brevets sont indiqués en annexe

\* Catégories spéciales de documents cités:

- \*A\* document définissant l'état général de la technique, non considéré comme particulièrement pertinent
- \*E\* document antérieur, mais publié à la date de dépôt international ou après cette date
- \*L\* document pouvant jeter un doute sur une revendication de priorité ou cité pour déterminer la date de publication d'une autre citation ou pour une raison spéciale (telle qu'indiquée)
- \*O\* document se référant à une divulgation orale, à un usage, à une exposition ou tous autres moyens
- \*P\* document publié avant la date de dépôt international, mais postérieurement à la date de priorité revendiquée

- \*T\* document ultérieur publié après la date de dépôt international ou la date de priorité et n'appartenant pas à l'état de la technique pertinent, mais cité pour comprendre le principe ou la théorie constituant la base de l'invention
- \*X\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme nouvelle ou comme impliquant une activité inventive par rapport au document considéré isolément
- \*Y\* document particulièrement pertinent; l'invention revendiquée ne peut être considérée comme impliquant une activité inventive lorsque le document est associé à un ou plusieurs autres documents de même nature, cette combinaison étant évidente pour une personne du métier
- \*Z\* document qui fait partie de la même famille de brevets

Date à laquelle la recherche internationale a été effectivement achevée

10 décembre 2003

Date d'expédition du présent rapport de recherche internationale

19/12/2003

Nom et adresse postale de l'administration chargée de la recherche internationale  
Office Européen des Brevets, P.B. 5818 Patentlaan 2  
NL - 2280 HV Rijswijk  
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,  
Fax (+31-70) 340-3016

Fonctionnaire autorisé

Mailliard, A

# RAPPORT DE RECHERCHE INTERNATIONALE

Demande internationale No

PCT/FR/02221

Document brevet cité au rapport de recherche		Date de publication	Membre(s) de la famille de brevet(s)	Date de publication
FR 2785211	A	05-05-2000	FR 2785211 A1	05-05-2000
			AU 6479199 A	22-05-2000
			WO 0025958 A1	11-05-2000
EP 0360635	A	28-03-1990	FR 2636259 A1	16-03-1990
			AU 618836 B2	09-01-1992
			AU 4002589 A	22-03-1990
			BR 8904579 A	24-04-1990
			CN 1041123 A ,B	11-04-1990
			DD 284619 A5	21-11-1990
			DD 297348 A5	09-01-1992
			EP 0360635 A1	28-03-1990
			JP 2112853 A	25-04-1990
			SU 1782189 A3	15-12-1992
			ZA 8906489 A	30-05-1990
EP 0901851	A	17-03-1999	FR 2768354 A1	19-03-1999
			AT 236749 T	15-04-2003
			AU 8312298 A	25-03-1999
			BR 9803422 A	03-11-1999
			CA 2247538 A1	12-03-1999
			CN 1212914 A ,B	07-04-1999
			CZ 9802879 A3	11-08-1999
			DE 69813120 D1	15-05-2003
			DK 901851 T3	28-07-2003
			EP 0901851 A1	17-03-1999
			JP 11151556 A	08-06-1999
			PL 328526 A1	15-03-1999
			PT 901851 T	31-07-2003
			RU 2208497 C2	20-07-2003
			SK 123598 A3	11-06-1999
			TR 9801783 A2	21-10-1999
			TW 504414 B	01-10-2002
			ZA 9808049 A	05-03-1999

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

☒ **BLACK BORDERS**

☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**

☐ **FADED TEXT OR DRAWING**

☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**

☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**

☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**

☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**

☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**

☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**

☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**